

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :
Akihiko NAKADA et al. :
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**
Filed November 21, 2003 : **Attorney Docket No. 2003_1670A**
METHOD OF CONTROLLING PILE FABRIC:
LOOM

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975

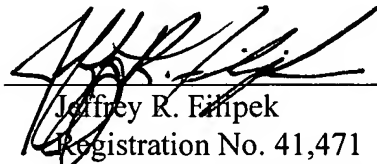
Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-337498, filed November 21, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Akihiko NAKADA et al.

By 
Jeffrey R. Filipek
Registration No. 41,471
Attorney for Applicants

JRF/fs
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
November 21, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年11月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-337498

[ST.10/C]:

[JP2002-337498]

出 願 人

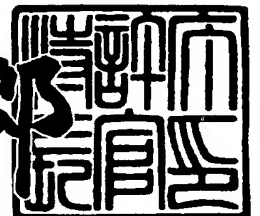
Applicant(s):

津田駒工業株式会社

2003年 3月 7日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3014310

【書類名】 特許願

【整理番号】 P1294

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 D03D 39/22

【発明者】

 【住所又は居所】 石川県金沢市野町5丁目18番18号 津田駒工業株式会社内

 【氏名】 中田 明彦

【発明者】

 【住所又は居所】 石川県金沢市野町5丁目18番18号 津田駒工業株式会社内

 【氏名】 山本 昭彦

【発明者】

 【住所又は居所】 石川県金沢市野町5丁目18番18号 津田駒工業株式会社内

 【氏名】 松本 正人

【発明者】

 【住所又は居所】 石川県金沢市野町5丁目18番18号 津田駒工業株式会社内

 【氏名】 石田 智一

【特許出願人】

 【識別番号】 000215109

 【住所又は居所】 石川県金沢市野町5丁目18番18号

 【氏名又は名称】 津田駒工業株式会社

 【代表者】 戸上 一浩

【代理人】

 【識別番号】 100083770

 【住所又は居所】 東京都渋谷区代々木2丁目21番8号 ファミール新宿
 グランスイートタワー1303 中川特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 中川 國男

【電話番号】 (03)3378-8816

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 025025

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717930

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パイル織機の制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パイル製織中における地経系の消費量とパイル経系の消費量との比にもとづきパイル倍率を算出する手段を備えたパイル織機において、

パイル倍率に対する許容範囲を設定可能に構成するとともに、求めたパイル倍率が前記許容範囲から逸脱したときに、パイル倍率を前記許容範囲内に戻す方向に、パイル重さに関連する少なくとも 1 つの製織条件のパラメータを補正することを特徴とするパイル織機の制御方法。

【請求項 2】 パイル製織に単位期間当たりのパイル経系の消費量を算出する手段を備えたパイル織機において、

パイル経系の消費量に対する許容範囲を設定可能に構成するとともに、求めたパイル経系の消費量が設定された前記許容範囲から逸脱したときに、パイル経系の消費量を許容範囲内に戻す方向に、パイル重さに関連する少なくとも 1 つの製織条件のパラメータを補正することを特徴とするパイル織機の制御方法。

【請求項 3】 前記許容範囲は、パイル織物の規格を考慮して設定されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のパイル織機の制御方法。

【請求項 4】 製織条件のパラメータには、パイル織物の緯糸打ち込み密度を含み、求めたパイル倍率またはパイル経系の消費量のいずれかが前記許容範囲から逸脱したとき、テークアップロールの回転量を補正して、緯糸打ち込み密度を変更することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のパイル織機の制御方法。

【請求項 5】 パイル織機には、目標地経糸張力と地経糸の張力との偏差を解消するように、地経糸送り出しビームの回転量を制御する地経糸送り出し制御装置を有し、製織条件のパラメータには、設定される地経糸の目標地経糸張力を含み、求めたパイル倍率、またはパイル経系の消費量のいずれかが前記許容範囲から逸脱したとき、地経糸の目標地経糸張力を変更することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のパイル織機の制御方法。

【請求項 6】 パイル織機には、目標地経糸張力と地経糸の張力との偏差を

解消するように、地経糸送り出しビームの回転量を制御する地経糸送り出し制御装置を有し、製織条件のパラメータには、設定される地経糸の目標地経糸張力および緯糸打ち込み密度を含み、求めたパイルル倍率、またはパイルル経糸の消費量のいずれかが前記許容範囲から逸脱したとき、目標地経糸張力を変更するとともに、テークアップロールの回転量を補正して、パイル織物の緯糸打ち込み密度を変更することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のパイル織機の制御方法。

【請求項 7】 パイル織機には、揺動自在に設けられるテンションロールにパイル経糸が巻き掛けられ、予め設定される付勢力に対応するトルクを発生する電動アクチュエータを介してテンションロールを付勢するパイル経糸張力制御装置を有し、製織条件のパラメータには、テンションロールを付勢するために設定される付勢力を含み、求めたパイル倍率またはパイル経糸の消費量のいずれかが前記許容範囲から逸脱したとき、テンションロールの付勢力を補正することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のパイル織機の制御方法。

【請求項 8】 パイル織機には、揺動自在に設けられるテンションロールにパイル経糸が巻き掛けられるとともに、前記テンションロールを駆動する電動アクチュエータを、パイル製織のための筵と織布との相対運動が行われる期間内に設定されるタイミング期間にわたり位置制御を実行する一方、これ以外の期間に対し設定付与張力に対応するトルク駆動を実行するパイル経糸張力制御装置を有し、

製織条件のパラメータには、位置制御を実行すべく前記設定される位置制御開始タイミングまたは位置制御終了タイミングの少なくともいずれかを含み、求めたパイル倍率またはパイル経糸の消費量のいずれかが前記許容範囲から逸脱したとき、前記位置制御開始タイミングまたは位置制御終了タイミングのうちいずれかを補正することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のパイル織機の制御方法。

【請求項 9】 パイル織機には、テークアップロールの回転に対応する速度でパイル経糸ビームが回転駆動され、製織条件のパラメータには、パイル経糸ビームの回転速度を含み、求めたパイル倍率、またはパイルル経糸の消費量のいず

れかが前記許容範囲から逸脱したとき、パイル経糸ビームの回転速度を補正することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のパイル織機の制御方法。

【請求項 1 0】 前記製織条件のパラメータの補正量は、許容範囲の閾値に対応する大小関係に応じて決定されることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載のパイル織機の制御方法。

【請求項 1 1】 前記製織条件のパラメータの演正量は、許容範囲の閾値に対応するパイル倍率の偏差量に応じて決定されることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載のパイル織機の制御方法。

【請求項 1 2】 前記許容範囲の外側に警報範囲をそれぞれ設定するとともに、求めたパイル倍率が前記警報範囲を逸脱したとき、警報信号を出力することを特徴とする請求項 7、請求項 8 または請求項 9 に記載のパイル織機の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明が属する技術分野】

本発明は、パイル織機において、パイル経糸の消費量に関連する値を計測し、パイル経糸の消費量に関連する値が許容範囲を逸脱したとき、パイル重さに関連する製織条件パラメータをパイル織物の重さの目標値に近づく方向に補正する制御方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

特開平 3 - 2 7 1 5 0 号公報や特開平 4 - 2 8 9 2 4 2 号公報は、地経糸とパイル経糸の消費量の比、すなわちパイル倍率を目標値と比較し、目標値に対する偏差量を解消する方向にパイル経糸のテンションロールの揺動トルクを調節し、パイル経糸張力を変更するか、あるいは筈逃げ量を調節すること、を開示している。

【0 0 0 3】

また、特開昭 6 3 - 2 6 4 9 4 6 号公報は、製織速度（巻き取り速度）に対応

する速度で地経糸ビームを回転駆動するパイル織機で、パイル経糸ビームの回転を経糸張力の偏差およびグランド経糸とパイル経糸の比すなわちパイル倍率を維持するようにパイル経糸ビームの回転量を制御すること、を開示している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記のいずれの技術も、パイル倍率、換言すればパイル経糸の消費量を目標値に維持するように機能する。しかし、いずれの技術でも、パイル倍率を目標値に近づけるように、パイル経糸張力など製織条件が頻繁に調節されるため、織機の稼働が不安定になって、パイル織物の品質が低下するという問題がある。

【0005】

したがって、本発明の目的は、より簡易化されたシステムで、上記したような織機の稼働を損なうことなく、織物の品質を落とさずに、ル経糸消費量を適切な範囲に調節して、パイル織物の重さを調節しうるパイル織機の制御技術を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的のもとに、本発明は、パイル織機において、パイル経糸の消費量に関連する値に対する許容範囲を設定しておき、パイル経糸の消費量に関連する値を計測し、パイル経糸の消費量に関連する値が前記許容範囲を逸脱したとき、パイル重さに関連する製織条件パラメータをパイル織物の重さの目標値に近づく方向に補正するようにしている。

【0007】

パイル経糸の消費量に関連する値には、パイル倍率つまり地経糸の消費量とパイル経糸消費量との比、単位時間当たりのパイル経糸の消費量が含まれる。また設定する許容範囲について、好ましくはパイル織物の規格（重さの目付の許容範囲）を考慮して定めるものとする。

【0008】

製織条件のパラメータと具体的な補正には、（１）パイル経糸張力に関するもの、（２）地経糸張力に関するもの、（３）緯糸密度に関するもの、（４）テリ

一動作に関するもの、などがあり、これらは、1つまたは2以上組み合わせて用いられる。

【0009】

(1) パイル経糸張力に関するものとして、パイル経糸テンションロールの付勢力、パイル経糸ビームの回転量などがある。パイル経糸張力を高くすると、パイル形成しにくくなって、パイル高さが小さくなり、パイル織物の重量が減少する。またパイル経糸ビームの回転量(送り量)を減少させると、パイル経糸張力が高くなって、パイル高さが小さくなり、パイル織物の重量が減少する。なお、パイル織りが先行される期間全体にわたって、パイル経糸張力を補正してもよいし、一部の期間、例えば箴28と織布7との相対運動が行われる期間のパイル経糸張力のみ補正するようにしてもよい。例えば、パイルを発生させるために箴28と織布7との相対運動が行われる期間に対応して設定される期間、パイル経糸2用のテンションロール6を位置制御駆動する場合は、その位置制御の実行期間を、前記パイル経糸張力に関するものとすることができる。

【0010】

(2) 地経糸張力に関するものとして、地経糸の設定張力や地経糸のイージング量がある。重めのパイル織物の製織時、地経糸の張力を高くすると、緯糸の打ち込みが入りやすくなって、織り前のだぶつきによる戻り量が少なくなるため、パイル高さが高くなり、換言すればパイル経糸の消費量が増大して、パイル織物の重量が増加する。開口経路による経糸歪みを補正するための地経糸のイージング量を適度に減少させることによって、緯糸の打ち込みが入りやすくなって、これによってもパイル織物の重量が増加する。

【0011】

(3) 緯糸密度(緯糸の打ち込み密度)に関するものとして、テークアップロールの回転量がある。重目のパイル織物の製織時、テークアップロールの回転量を高くすると、つまり緯糸の打ち込み数を小さくすると、緯糸の打ち込みが入りやすくなり、箴打ち時における織り前のだぶつきによる戻り量が少なくなるため、パイル高さが高くなり、換言すればパイル経糸の消費量が増大し、パイル織物の重量が増加する。また、軽目でだぶつきが殆どないパイル織物の製織時、テーク

アップロールの回転量を低くすると、つまり緯糸打ち込み密度（緯糸密度）を大きくすると、パイル織物の緯糸の重量が増し、パイル織物の重量が増加する。

【 0 0 1 2 】

（４）テリー動作に関するものとして、例えば電子パイル装置を使用して、箄逃げ量を大きくすると、パイル高さが高くなって、パイル経糸の消費量が増え、パイル織物の重量が増加する。

【 0 0 1 3 】

パイル織物の重さが変わる原因として、パイルの高さの変化（パイル経糸の消費量）や緯糸の問題（ロットによるばらつきなど）が考えられるが、いずれも最終的には、パイル経糸の消費量の変化、ひいてはパイル倍率となって現れる。重量に関するパイル織物の規格の範囲に合わせて許容範囲を設定することにより、製織条件のパラメータの調節が必要最小限に抑えられることになり、従来のように調節が頻繁に行われて、パイル織物の品質を損なうことがなく、パイル織機の稼働も安定させることが可能になる。製織条件のパラメータの補正量は、許容範囲の閾値に対する大小関係に応じてあるいは許容範囲の閾値に対するパイル倍率の偏差量に応じて決定されるように構成することができる。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、一例として布移動式のパイル織機 1 の全体を示している。布移動式のパイル織機 1 は、パイル経糸 2 によるパイル形成のために、周期的にパイル織物としての織布 7 の織り前 7 a を前後方向に移動させることにより、箄 2 8 と織布 7 とを相対的に移動させる。

【 0 0 1 5 】

多数のパイル経糸 2 は、送り出しビーム 3 の外周に織り幅にわたって、シート状に巻き付けられており、送り出しモータ 4 の回転により積極的に送り出され、ガイドロール 5 およびテンションロール 6 の外周に巻き掛けられた後、織り前 7 a の方向に供給される。ガイドロール 5 は、織機フレーム 1 0 に対し、定位置で支持されている。

【 0 0 1 6 】

また、テンションロール6は、織機フレーム10に対し、機械的な支持系としてのテンションレバー8および支点軸9によって、前後方向に回動自在に支持されている。テンションレバー8は、支点軸9によって織機フレーム10の定位置で回動自在に支持されており、必要に応じて図示しないスプリングによりパイル経系2に対し常に一定の張力を掛ける方向に付勢されている。

【0017】

支点軸9は、ギヤ13a、13bにより例えばACサーボモータやトルクモータなどの電動アクチュエータ15によって駆動されるようになっている。この電動アクチュエータ15は、パイル経系張力制御装置40によって制御されるようになり、いずれかの方向に回転し、電流値に比例した所定の回転力（トルク）を発生する。

【0018】

このようにして、パイル経系張力制御装置40は、電動アクチュエータ15を制御することにより、パイル経系張力制御装置40の出力としての電気信号を当該電気信号の大きさに比例した回転力に変換し、この回転力をギヤ13a、13b、支点軸9、テンションレバー8およびテンションロール6の変位（移動）に変換することによって、パイル経系2に作用させる。これにより製織過程で、パイル経系2の張力は、パイル経系張力制御装置40の出力により加減できるようになっている。

【0019】

一方、送り出しモータ4は、パイル経系送り出し制御装置16により制御される。パイル経系送り出し制御装置16は、変位検出器17によって検出されるテンションロール6またはテンションレバー8の変位を所定の周期でサンプリングすることで、製織の進行にともなうパイル経系2の消費量を間接的に測定し、測定された消費量に応じて、送り出しモータ4を送り出し方向に駆動し、パイル経系2を送り出していく。

【0020】

パイル経系送り出し制御装置16は、送り出しモータ4の基本の回転数（回転速度）にテンションロール6の変位に応じた回転数（回転速度）を加算または減

算し、加減算後の合計回転数により送り出しモータ 4 を駆動することにより、製織中に、パイル経糸 2 を常時送り出している。なお、パイル経糸送り出し制御装置 1 6 は、フィードバック制御系であり、通常、大きな時定数で応答するため、パイル経糸 2 および地経糸 1 8 の開口運動時、あるいはパイル形成時の一時的なテンションロール 6 の前後方向の変位を制御の対象としていない。

【 0 0 2 1 】

一方、地経糸 1 8 は、従来と同様に、地経糸送り出しビーム 1 9 によって供給され、地経糸 1 8 に対するバックロール 2 0 に巻き掛けられ、前方に案内されてヘルド 2 1 に通され、それらのヘルド 2 1 の上下運動によって、パイル経糸 2 とともに開口 2 2 を形成し、この開口 2 2 の位置で緯糸 2 3 と交錯し、箆 2 8 によって箆打ちされた緯糸 2 3 とともに、パイル組織の織布 7 となる。織布 7 は、前後方向に変位可能なテークアップロール 2 5、定位置の巻取りロール 2 6 および複数の案内ロール 2 5 a、2 5 b を経て、巻取りビーム 2 7 の外周に巻き取られていく。

【 0 0 2 2 】

布移動式のパイル製織のため、バックロール 2 0 も、支点軸 3 0 に対し回動自在の地経糸テンションレバー 2 9 によって、テイクアップロール 2 5 と同様に、前後方向に変位自在に支持されており、張力スプリング 3 1 によって地経糸 1 8 に所定の張力を与える方向に付勢されている。しかも、支点軸 3 0 は、支持アーム 3 0 a によって織機フレーム 1 0 に対し支点軸 3 0 b により前後方向に揺動可能な状態で支持されている。

【 0 0 2 3 】

また、テークアップロール 2 5 は、レバー 2 5 c、レバー軸 2 5 d により前後方向に揺動可能な状態で支持されており、リンク 2 5 e により支持アーム 3 0 a に連結され、パイル織機 1 の主軸 4 1 により駆動されるテリーモーション機構 2 4 によって前後方向に移動する。このようにして、バックロール 2 0 およびテークアップロール 2 5 は、ともにパイル形成周期に対応して前後方向に揺動し、織布 7 および織り前 7 a を前後に移動させる。

【 0 0 2 4 】

布移動式のパイル織機 1 において、箴打ち位置は、常に一定であるが、織布 7 および織り前 7 a は、前後方向に移動する。織布 7 に対するテークアップロール 2 5 および地経糸 1 8 に対するバックロール 2 0 は、前記の通り、前後方向に変位可能な状態で支持されており、通常、テリーモーション機構 2 4 によって主軸 4 1 の回転と同期した状態で、ファーストピックの箴打ち後に、テークアップロール 2 5 およびバックロール 2 0 を前方向に移動することによって、織り前 7 a を前（布巻き取り側）方向に移動させ、2 回のルーズピックで適当な箴逃げ量を与える。

【 0 0 2 5 】

ちなみに、パイル製織で、「ファーストピック」は、緯糸 2 3 を織り前 7 a まですべて完全に箴打ちすることをいい、「ルーズピック」は、緯糸 2 3 を織り前 7 a の手前の箴逃げ量に相当する位置までだけ箴打ちし、緯糸 2 3 を織り前 7 a まで完全に箴打ちしないことをいう。

【 0 0 2 6 】

パイル経糸 2 の送り出しは、バックロール 2 0 やテークアップロール 2 5 の前後方向の動きと直接に関係せず、前記のように基本速度で送り出しを行いつつ、テンションロール 6 の動きに応動して、送り量を増加または減少させる制御により行われる。これに対して、地経糸送り出しビーム 1 9 や巻取りロール 2 6 は、それぞれ駆動モータ 1 1、1 2 により駆動される。駆動モータ 1 1 は、地経糸送り出し制御装置 3 2 により張力制御のもとに駆動される。また、駆動モータ 1 2 は、巻取り制御装置 3 3 によって主軸 4 1 の回転と同期する状態として駆動される。なお、巻取りビーム 2 7 は、電動モータまたは機械式巻取り機構によって、従来の技術と同様に、回転駆動されるようになっている。

【 0 0 2 7 】

パイル織機 1 の運転によって、製織が進行すると、パイル経糸 2 が織布 7 に織り込まれ、前方へ順次に移動するため、パイル経糸 2 の張力は、次第に高まっていく。それに伴って、テンションロール 6 が前方に移動するため、テンションレバー 8 は、図 1 で時計方向に回動する。このときのテンションロール 6 またはテンションレバー 8 の変位は、変位検出器 1 7 によって変位量に比例する電氣的な

信号として常時検出されている。なお、この検出は、常時連続的に行われているが、検出された電氣的な信号は、後述するように、サンプリングの技法により所定のサンプリング周期ごとに送り出し制御に利用される。

【 0 0 2 8 】

そして、変位検出器 1 7 により検出された信号は、パイル経系送り出し制御装置 1 6 の入力となるため、パイル経系送り出し制御装置 1 6 は、所定のタイミングで上記検出された信号をサンプリングして、所定ピック単位で平均値を求め、基準値に対する偏差量にもとづき、パイル経系 2 用のテンションロール 6 の平均的な位置が所定の位置に位置するように、指令速度を算出し、送り出しモータ 4 を積極的に回転させることによって、パイル経系 2 の送り出しビーム 3 を送り出し方向に回転させる。パイル経系 2 の送り出しビーム 3 は、パイル経系 2 を送り出すことにより、パイル経系 2 の張力の高まりを抑えるとともに、テンションロール 6 またはテンションレバー 8 の変位によるパイル経系 2 の張力の急激な変動を解消して行く。

【 0 0 2 9 】

また、地経系 1 8 の送り出しは、前記のように、駆動モータ 1 1 および地経系送り出し制御装置 3 2 により行われる。地経系送り出し制御装置 3 2 は、地経系 1 8 を基本速度に対応する指令速度で常時継続的に送り出しており、この送り出し過程で、地経系 1 8 の張力を検出し、検出した張力と目標の張力とを比較し、地経系 1 8 の張力を目標の張力値となるように、基本速度を補正し、この補正結果を指令速度として出力させる。このように地経系 1 8 の送り出し動作は、常時連続的に行われており、その速度は、目標の張力値に対する偏差に応じて変化する。

【 0 0 3 0 】

次に、図 2 は、パイル織機の制御装置 5 0 を示している。図 2 で、パイル織機の制御装置 5 0 は、パイル倍率計算器 5 1、表示器 5 2、許容範囲設定器 5 3、比較器 5 4、補正器 5 5、警報手段 5 6、警報範囲設定器 5 7 などによって構成されている。パイル倍率計算器 5 1 は、入力側でパイル経系 2 の速度計算器 5 8 および地経系 1 8 の速度計算器 5 9 に接続され、また出力側で表示器 5 2 に、さ

らにはこれより分岐して、比較器 54、警報手段 56 内の警報比較器 60 の入力端に接続もされている。

【0031】

比較器 54 は、他の入力端側で許容範囲設定器 53 に接続され、出力側で補正器 55 に接続されている。補正器 55 は、補正量設定器 62 にも接続され、比較結果に基づいて所定の補正量信号を発生する。警報比較器 60 は、入力側で警報範囲設定器 57 に接続されており、出力側で警報信号発生器 61 に接続されている。

【0032】

製織中に、速度計算器 58、59 は、ともに経系の消費量を検出して対応する消費速度の信号を出力する装置であり、例えばそれぞれパイル経系 2 またはその送り出しビーム 3 の回転からパイル経系 2 について実際の送り速度 V_t 、地経系 18 またはその地経系送り出しビーム 19 の回転から地経系 18 について実際の送り速度 V_b をそれぞれ測定し、パイル倍率計算器 51 に送り込む。パイル倍率計算器 51 は、パイル倍率 K_p の計算式 $K_p = V_t / V_b$ から、送り速度の比として実際のパイル倍率 K_p を計算により求め、そのデータを表示器 52 に送り込む。

【0033】

上記のパイル倍率 K_p の計算式は、時間 t 、パイル経系 2 の送り量（消費量） L_t 、および地経系 18 の送り量（消費量） L_b を用いて、書き換えるならば、 $K_p = V_t / V_b = V_t \cdot t / V_b \cdot t = L_t / L_b$ となる。このことから、送り速度比の計算は、上記の式から時間 t を消去することであるから、パイル経系 2 送り量（消費量） L_t と地経系 18 の送り量（消費量） L_b との比を求めることと対応している。

【0034】

なお、パイル倍率計算器 51 は、その名の通り、パイル倍率 K_p を求めているが、求めるものは、単位時間当たりのパイル経系 2 の消費量や、必要に応じ、地経系 18 の消費量を算出するものでもよい。このことから、パイル倍率計算器 51 は、パイル経系 2 の消費量計算器（地経系 18 の消費量計算器）として構成す

ることにもできる。また、パイル倍率を求める方法として、本出願人は、パイル織り時および地織り時における地経糸送り出しビーム 1 9 とパイル経糸 2 の送り出しビーム 3 の各回転量を基に、パイル倍率算出の過程で各ビームの巻径やギア比などの経糸の速度計算のためのデータを省くことにより計算精度のより高いパイル倍率を算出する方法、さらにはこの算出結果に所定係数を乗じることにより上記計算結果を実際値に近づける技術も提案しており、このような計算により算出された値を、本件技術に採用することにもできる。

【 0 0 3 5 】

表示器 5 2 は、パイル倍率計算器 5 1 によって求められたパイル倍率 K_p を数値より視覚的に確認できる状態として作業者に表示する。これによって、作業者は、製織中にパイル倍率 K_p を容易に確認できる。なお、パイル倍率 K_p またはパイル経糸 2 の消費量の計算や、その表示は、所定の期間毎に行われる。このためパイル織機の制御装置 5 0 (パイル倍率計算器 5 1) は、所定の期間毎にパイル倍率 K_p を計算し、これを表示するか、または計算したパイル倍率 K_p を所定の期間毎にのみ表示することになる。

【 0 0 3 6 】

ここで所定の期間とは、製品製織中の一定期間 (時間または製織ピック数)、製品製織中であってパイル組織製織中の一定期間 (時間または製織ピック数)、または製品単位毎でパイル組織製織中の全期間 (時間または製織ピック数) のいずれかである。

【 0 0 3 7 】

所定の期間を、パイル組織製織中の一定期間の経過毎とすれば、一定期間毎のパイル倍率 K_p の監視によって、パイル製織過程でのパイル高さのばらつき状況の確認が可能となり、また管理者がパイル倍率 K_p の確認の結果、パイル倍率 K_p が所定の基準から外れていると判断するときは、パイル織機 1 を停止させ、パイル倍率 K_p を所定の基準内に納めるように、必要な調整箇所を操作する。これによってパイル倍率 K_p およびパイル高さが手動操作によって目標の基準内に納められる。なお、これらの場合、パイル織り期間中に出力される信号、例えばパイル織り指令信号や、パイル織り時に特定の緯糸 2 3 が選択される場合にはその

緯糸 2 3 の選択信号が出力されたことをパイル倍率計算器 5 1 に認識させ、これらの信号が出力されている期間におけるパイル倍率を計算出力するようにすればよい。

【 0 0 3 8 】

また、所定の期間が製品単位毎でパイル組織の製織中の全期間であれば、求めたパイル倍率 K_p は、一製品内に複数のパイル組織が分散して存在している場合にすべてのパイル組織について積算した値となり、製品として求められている規格の 1 つであるパイル重さを示すパラメータとなる。

【 0 0 3 9 】

なお、所定の期間が製品製織中の一定期間であれば、製品中にパイル組織以外のボーダ組織が存在するパイル織物の場合、このボーダ組織中のパイル倍率をも表示することになる。ボーダ組織においては、特にパイル倍率を管理する必要はないが、一般に、パイル織物は、その製品中の大部分がパイル組織であることがほとんどであり、一部にボーダ組織を含むパイル織物において、このように全期間にわたってパイル倍率を表示することにより、不要なボーダ組織のパイル倍率が表示されても、これはわずかな期間であることから、実用上差し支えない。

【 0 0 4 0 】

また、パイル倍率計算器 5 1 は、パイル倍率 K_p を比較器 5 4 に送り込む。そこで比較器 5 4 は、許容範囲設定器 5 3 で設定された上限のパイル倍率 U_L と下限のパイル倍率 L_L との間の許容範囲とパイル倍率計算器 5 1 によって求められたパイル倍率 K_p とを比較し、比較結果 $K_p > U_L$ 、 $K_p < L_L$ に応じた比較結果信号を発生し、補正器 5 5 に送る。

【 0 0 4 1 】

パイル倍率 K_p の計算または比較は、パイル組織の製織中の期間でのみ行われる。すなわち、パイル組織の製織中の期間内でのみパイル倍率 K_p を計算し、これを許容範囲と比較するか、または計算したパイル倍率 K_p をパイル組織の製織中の期間内でのみ許容範囲と比較する。これにより、ボーダ組織での製織中のパイル倍率 K_p と許容範囲とを比較することにより、誤った比較結果を出力することを防止できる。なお、パイル組織製織中の期間内においては、パイル倍率 K_p

の表示と同様に、一定期間毎あるいは製品単位毎でのパイル組織の全期間毎にパイル倍率 K_p の計算または比較を行うことができる。

【0042】

実際のパイル倍率 K_p が許容範囲内にあるときに、比較器54は、補正のための出力を発生しない。しかし、パイル倍率 K_p が許容範囲から外れているとき、比較器54は、比較結果信号を出力し、補正器55を動作させる。そこで補正器55は、補正量設定器62に予め設定されている比較結果信号に対する補正量のデータを受け取り、補正量信号として補正態様に応じて、パイル経系張力補正量 k_1 の信号、地経系張力補正量 k_2 の信号、打ち込み密度補正量 k_3 の信号、パイル経系2の送り出しビーム回転補正量 k_4 の信号、必要に応じてテリー量補正量 k_5 の信号などを発生する。

【0043】

なお、補正量信号（パイル経系張力補正量 k_1 の信号、地経系張力補正量 k_2 の信号、打ち込み密度補正量 k_3 の信号、パイル経系2の送り出しビーム回転補正量 k_4 の信号、必要に応じてテリー量補正量 k_5 の信号）は、正負の符号と大きさを含む信号であり、正または負の符号は、補正の方向を定め、また、その大きさ（絶対値）は、補正量を定める。なお、比較結果信号に対する補正量のデータは、補正量設定器62に予め設定されている。

【0044】

パイル経系張力補正量 k_1 の信号は、パイル経系張力制御装置40の補正用の入力となり、地経系張力補正量 k_2 の信号は、地経系送り出し制御装置32の補正用の入力となり、打ち込み密度補正量 k_3 の信号は、巻き取り制御装置33の補正用の入力となり、回転量補正量 k_4 の信号は、パイル経系送り出し制御装置16の入力となる。さらにテリー量補正量 k_5 の信号は、テリーモーション機構24の入力となる。

【0045】

このようにして補正量信号は、パイル倍率 K_p を前記許容範囲内に戻す方向にパイル重さに関連する少なくとも1つの製織条件のパラメータを補正するか、またはパイル経系2の消費量を前記許容範囲内に戻す方向に、パイル重さに関連す

る少なくとも1つの製織条件のパラメータを補正することになる。

【0046】

一方、パイル倍率 K_p が警報範囲から外れているときに、警報比較器60は、警報のための出力を発生し、警報信号発生器61を駆動して、光または音の警報信号を発生することにより、管理者に知らせる。これにより、異常が容易に知り得る状態となり、それぞれの人為的な判断によるばらつきが問題にならず、制御の信頼性が向上し、またこれが省力化にもなる。

【0047】

図3は、地経糸送り出し制御装置32の例を示している。地経糸18は、地経糸送り出しビーム19からバックロール20に接し織り前7aに送り出される。ここで、地経糸送り出しビーム19の巻径 D_b は、巻径検出器36によって検出され、測定器37に送り込まれる。また、地経糸18の張力は、バックロール20の位置で、圧力検出器38によって検出され、増幅器39を介し、加え合わせ点34に送り込まれる。送り出し時の目標の張力は、目標張力設定器35によって加え合わせ点34に与えられる。

【0048】

そこで、PI制御器42は、地経糸18の張力と目標の張力との偏差にもとづき、比例・積分動作のもとに駆動増幅器43により送り出し用の駆動モータ11の回転量を制御し、減速ギヤ45により地経糸送り出しビーム19を送り出し方向に回転させる。この間の駆動モータ11の回転量は、パルスジェネレータ44によって検出され、モータスピード N_b の測定器47およびF/V変換器46に与えられ、フィードバック信号として駆動増幅器43の前の加え合わせ点49に基本速度とともに送り込まれる。

【0049】

ここで速度計算器48は、測定器37からの巻径 D_b 、測定器47からのモータスピード N_b およびギヤ比入力器63からのギヤ比 G_b を入力として、送り出し速度 V_b を計算式 $V_b = N_b \cdot D_b \cdot G_b$ から求め、パイル倍率計算器51に送り込む。

【0050】

一方、補正器 5 5 からの地経系張力補正量 k_2 の信号は、加え合わせ点 3 4 に加えられ、目標張力設定器 3 5 により与えられる目標張力を補正する。

【 0 0 5 1 】

図 4 は、パイル倍率 K_p を横軸に、地経系張力補正量 k_2 の信号を縦軸（張力 $-k_g \cdot f$ ）にとり、上限のパイル倍率 U_L と下限のパイル倍率 L_L との間のパイル倍率 K_p の許容範囲、パイル倍率 K_p の許容範囲外での地経系張力補正量 k_2 を示している。パイル倍率 K_p が上限のパイル倍率 U_L を上回るとき、地経系張力補正量 k_2 は、負の一定値または所定の傾きで変化した後負の一定値として与えられるのに対して、パイル倍率 K_p が下限のパイル倍率 L_L を下回るとき、地経系張力補正量 k_2 は、正の一定値または所定の傾きで変化した後正の一定値として与えられる。

【 0 0 5 2 】

すでに（２）地経系張力に関するものとして、記載したように、パイル織物の製織時に、地経系 1 8 の張力を高くすると、緯糸 2 3 の打ち込みが入りやすくなって、織り前 7 a のだぶつきによる戻り量が少なくなるため、パイル高さが高くなり、換言すればパイル経糸 2 の消費量が増大して、パイル織物の重量が増加する。

【 0 0 5 3 】

つぎに、図 5 は、巻取り制御装置 3 3 の具体的な例を示している。図 5 で、巻取り制御装置 3 3 内の基本速度発生器 6 4 は、回転検出器 6 5 から主軸 4 1 の回転（速度）信号のほか、打ち込み密度設定器 6 6 から打ち込み密度 D の信号を取り込んで、巻取りのための基本速度のパルス信号を発生し、正逆カウンタ 6 7 のプラス側の入力端に送り込んでいる。正逆カウンタ 6 7 は、基本速度の信号に基づいて、巻取りのための出力を発生し、これを駆動増幅器 6 8 に送る。したがって、駆動増幅器 6 8 は、巻取り用の駆動モータ 1 2 を駆動することにより、製織の進行に追従して織布 7 を巻き取る。

【 0 0 5 4 】

巻取り用の駆動モータ 1 2 の回転は、回転検出器 6 9 により検出され、実際の回転量の信号として正逆カウンタ 6 7 のマイナス側の入力端に送り込まれる。し

たがって、駆動モータ 1 2 が所定の量だけ回転した時点で、正逆カウンタ 6 7 の出力（速度指令の信号）は、ゼロとなり、駆動増幅器 6 8 は、駆動モータ 1 2 の駆動を停止する。このように、巻取り制御装置 3 3 は、主軸 4 1 の回転に応じて駆動モータ 1 2 を回転・停止させ、織り前 7 a を所定の位置に維持する。

【 0 0 5 5 】

一方、補正器 5 5 からの打ち込み密度補正量 k_3 の信号は、基本速度発生器 6 4 と打ち込み密度設定器 6 6 との間の加え合わせ点 7 0 に加えられ、打ち込み密度設定器 6 6 により与えられる打ち込み密度 D の信号を補正する。

【 0 0 5 6 】

図 6 は、パイル倍率 K_p を横軸に、打ち込み密度補正量 k_3 の信号を縦軸（ $p i c k / i n c h$ ）にとって、上限のパイル倍率 U_L と下限のパイル倍率 L_L との間のパイル倍率 K_p の許容範囲、パイル倍率 K_p の許容範囲外での打ち込み密度補正量 k_3 を示している。パイル倍率 K_p が上限のパイル倍率 U_L を上回るときに、打ち込み密度補正量 k_3 は、正の一定値または所定の傾きで変化した後正の一定値として与えられるのに対して、パイル倍率 K_p が下限のパイル倍率 L_L を下回るとき、打ち込み密度補正量 k_3 は、負の一定値または所定の傾きで変化した後負の一定値として与えられる。

【 0 0 5 7 】

既に（3）緯糸密度（緯糸の打ち込み密度）関するものとして、記載したように、緯糸 2 3 の打ち込み数を小さくすると、換言すれば緯糸密度を粗くすると、緯糸 2 3 の打ち込みが入りやすくなって、箆打ち時における織り前 7 a のだぶつきによる戻り量が少なくなる。このため、パイル高さが高くなり、換言すればパイル経糸 2 の消費量が増大し、パイル織物重量が増加する。

【 0 0 5 8 】

次に、図 7 は、パイル経糸送り出し制御装置 1 6 の具体例を示している。パイル経糸 2 は、送り出しビーム 3 からテンションロール 6 に接して、織り前 7 a の方向に送り出される。ここで、送り出しビーム 3 の巻径 D_t は、巻径検出器 7 1 によって電氣的に検出され、測定器 7 2 に送り込まれる。また、テンションレバー 8 の位置は、近接センサーなどの変位検出器 1 7 によって電氣的に検出され、

増幅器 7 3 を介し加え合わせ点 7 4 に負帰還される。テンションレバー 8 の目標の位置は、目標位置設定器 7 5 によって加え合わせ点 7 4 に与えられる。

【 0 0 5 9 】

ここで、P I 制御器 7 6 は、テンションロール 8 の位置と目標の位置との偏差にもとづき、比例・積分動作のもとに駆動増幅器 7 7 により送り出し用モータ 4 の回転量を制御し、減速ギヤ 7 8 によりパイル経系 2 の送り出しビーム 3 を送り出し方向に回転させる。この間の送り出し用モータ 4 の回転量は、パルスジェネレータ 7 9 によって検出され、モータスピード N t の測定器 8 0 および F / V 変換器 8 1 に与えられ、フィードバック信号として駆動増幅器 7 7 の前の加え合わせ点 8 2 に送り込まれる。

【 0 0 6 0 】

ここで速度計算器 8 3 は、測定器 7 2 からの巻径 D t、測定器 8 0 からのモータスピード N t およびギヤ比入力器 6 3 からのギヤ比 G t を入力として、送り出し速度 V t を計算式 $V t = N t \cdot D t \cdot G t$ から求め、パイル倍率計算器 5 1 に送り込むことになる。

【 0 0 6 1 】

図 8 は、パイル経系張力制御装置 4 0 の具体例を示している。主軸 4 1 の回転は、回転検出器 6 5 によって検出され、タイミング検出器 9 2 に送り込まれる。タイミング検出器 9 2 は、所定のタイミングで切り換え器 9 3 を作動させる。切り換え器 9 3 は、主軸 4 1 の所定の回転角度で切り換え動作を行い、接点 9 4 および 2 つの接点 9 5 を択一的に切り換える。これによって、テンションレバー 8 は、トルク制御系と位置制御系とに切り換えられる。

【 0 0 6 2 】

接点 9 4 がオンのとき、トルク制御系が働き、トルク設定器 9 6 からの目標のトルクは、加え合わせ点 9 7、接点 9 4 を経て、加え合わせ点 9 8、9 9 から駆動増幅器 8 5 に与えられる。駆動増幅器 8 5 は、所定の電流でトルク制御用の電動アクチュエータ 1 5 を駆動し、必要に応じギヤ 8 6 を介しテンションレバー 8 に必要なトルクを与える。このときのテンションレバー 8 のトルクは、パイル経系 2 の目標の張力と一致している。このようなトルク制御は、主にルーズピック

のときに実行される。なお、駆動増幅器 8 5 の出力側の電流値は、電流検出器 8 7 によって検出され加え合わせ点 9 9 に負帰還されている。

【 0 0 6 3 】

このトルク制御の過程で、パイル経糸張力補正量 k_1 の信号がゼロであれば、トルク設定器 9 6 の目標の張力値はそのまま指令値となっている。しかし、パイル経糸張力補正量 k_1 がゼロでなくなると、これが加え合わせ点 9 7 に与えられるため、トルク制御の目標値は、トルク設定器 9 6 からの張力値とパイル経糸張力補正量 k_1 との和となる。このようにしてパイル形成過程で、テンションレバー 8 のトルクは、パイル経糸 6 を引く方向に作用するため、前回のファーストピックで形成されたパイルのパイル形成長（高さ）に影響を及ぼす。

【 0 0 6 4 】

このように、パイル長さ（高さ）は、パイル経糸 2 の張力をルーズピック時に調節することによって、パイル抜け現象の抜け量を間接的に制御し、これによってパイル長さを製織中に制御している。このため、最大パイル長は、テリーモーション機構 2 4 により設定された筈逃げ量によって制限されることになる。

【 0 0 6 5 】

図 9 は、パイル倍率 K_p を横軸に、パイル経糸張力補正量 k_1 の信号を縦軸（トルク値 - $k_g \cdot cm$ ）にとり、上限のパイル倍率 U_L と下限のパイル倍率 L_L との間のパイル倍率 K_p の許容範囲、パイル倍率 K_p の許容範囲外でのパイル経糸張力補正量 k_1 を示している。パイル倍率 K_p が上限のパイル倍率 U_L を上回るときに、パイル経糸張力補正量 k_1 は、正の一定値または所定の傾きで変化した後正の一定値として与えられるのに対して、パイル倍率 K_p が下限のパイル倍率 L_L を下回るとき、パイル経糸張力補正量 k_1 は、負の一定値または所定の傾きで変化した後負の一定値として与えられる。

【 0 0 6 6 】

既に（１）パイル経糸張力に関するものとして、記載したように、パイル経糸 2 の張力値を小さくすると、パイルを発生する際の筈打ち時におけるパイル経糸張力が低くなる結果、パイル高さが高くなり、換言すればパイル経糸 2 の消費量が増大し、パイル織物重量が増加する。

【0067】

ファーストピック時のパイル形成に関連してパイル経系2が急激に移動する期間、換言すれば、布移動方式のテリーモーションによるとパイルを形成するために、織布7が後退する期間に、また布移動方式のテリーモーションによるとパイル形成後次回のルーズピックのために織布7が前進する期間に、切り換え器93は、2つの接点95がオンの状態とするため、テンションレバー8は、位置制御系によって制御される。

【0068】

位置制御系による制御で、パルス発振器88は、タイミング検出器92からのタイミング信号を入力として、主軸41の所定の角度毎にパルス数設定器89からのパルス数の信号を入力としてカウンタ90のアップ入力端に位置制御に必要なパルス数を出力していく。このカウンタ90のデジタル出力は、D/A変換器91によって位置設定器100の入力端にアナログの信号として印加される。

【0069】

位置設定器100のアナログ出力は、加え合わせ点101を介し増幅器102の入力となり、接点95のオン状態のときに、加え合わせ点98、99を経て駆動増幅器85に与えられる。このとき、電動アクチュエータ15は、所定の方向に必要な量だけ回転し、テンションレバー8を回動させることによって、テンションロール6を所定の位置に前進または後退させ、テンションロール6の位置を制御することになる。

【0070】

電動アクチュエータ15の回転量は、パルスジェネレータ103により検出され、接点95を経てカウンタ90のダウン入力端に帰還される。したがって、カウンタ90の出力がゼロになるまで、すなわち電動アクチュエータ15が与えられた回転量だけ回転し終わるまで、カウンタ90は、出力を出し続ける。なお、パルスジェネレータ103のパルス出力は、F/V変換器104によって電圧に変換され、加え合わせ点101に速度フィードバック信号として負帰還されている。

【0071】

このテンションロール 6 の位置制御によって、パイル経系 2 の急激な移動に伴う不用意なパイル抜けが未然に防止できる。この位置制御も、フィードバック制御であるから、パイル長さの正確な設定を可能とするほか、製織中での連続的なパイル長さの変更をも可能とする。

【 0 0 7 2 】

上記例では、パイル倍率 K_p が許容範囲を逸脱したとき、パイル織りが実行される期間全体にわたって、パイル経系張力を補正するようにしているが、パイル織りの一部の期間、例えば筈 2 8 と織布 7 の相対運動が行われる期間のパイル経系張力のみ補正するようにしてもよい。

【 0 0 7 3 】

より詳しくは、図 8 に示したパイル張力制御装置 4 0 で、タイミング検出器 9 2 に対し、点線で図示されるタイミング設定器 9 2 a が接続される。タイミング設定器 9 2 a には、図 2 に示される補正器 5 5 から開始タイミング補正量信号 k_5 が入力される。タイミング設定器 9 2 a には、位置制御開始タイミング、位置制御終了タイミングが予め設定されており、タイミング設定器 9 2 a は、位置制御開始タイミングの値に補正量信号 k_5 の値を加算することにより補正して、これを開始タイミング T_1 として出力する一方、位置制御終了タイミングの設定値を終了タイミング T_2 として出力してタイミング検出器 9 2 に送り込み、タイミング検出器 9 2 は、主軸 4 1 の回転角度がタイミング T_1 からタイミング T_2 の範囲にあるとき、位置制御を選択する旨の指令を切換器 9 3 に出力する。

【 0 0 7 4 】

図 1 2 には、布移動式のパイル織機 1 で、横軸を主軸 4 1 の回転角度としたときのパイル織り期間中における地経系 1 8 やパイル経系 2 の各開口量と、織り前 7 a 位置の状況と、切り換え器 9 3 の出力状態をそれぞれ示している。図示の例は 3 本緯タオルの例であり、1 から 3 はともに緯入れピックを表しており、1 はファーストピックに、ルーズピックである 2 および 3 はセカンドピックおよびサードピックに、それぞれ対応している。そして、パイル形成のために筈 2 8 と織布 7 との相対運動が行われ、より具体的にはサードピックの 150° からファーストピックの 0° にかけて、織り前 7 a 位置は前進し、その後ファーストピック

の 0° で箴打ちされてパイルが発生し、次いでファーストピックの 150° から 0° セカンドピックの 30° にかけて織り前 7 a 位置が後退するように、テリーション機構 2 4 が設定されている。これに対し、タイミング設定器 9 2 a に設定される位置制御開始タイミングは、例えば織り前 7 a 位置の前進を開始してから前進を終了するまでの間の期間内であるサードピックの 200° に、また位置制御終了タイミングは、織り前 7 a 位置の後退後のセカンドピックの 180° にそれぞれ設定されている。

【 0 0 7 5 】

補正量信号 k_5 の値がゼロであれば、切り換え器 9 3 には、タイミング設定器 9 2 a に予め設定されたタイミングになると、タイミング検出器 9 2 からの選択信号が入力されるため、当初設定されたタイミングで、位置制御、トルク制御が選択的に実行される。しかし、補正量信号 k_5 がゼロでなくなると、箴 2 8 と織布 7 との相対運動に対し、位置制御される期間が変わる結果、パイル形成のための箴打ち時のパイル経糸張力が変わってしまい、パイルの形成長さに影響を及ぼす。

【 0 0 7 6 】

図 1 3 には、パイル倍率 K_p を横軸に、位置制御開始タイミングの補正量 k_5 の信号の角度 ($^{\circ}$) を縦軸にとり、上限のパイル倍率 U_L と下限のパイル倍率 L_L との間のパイル倍率 K_p の許容範囲、パイル倍率 K_p の許容範囲外での位置制御開始タイミングの補正量 k_5 を示している。パイル倍率 K_p が上限のパイル倍率 U_L を上回るときに、位置制御開始タイミングの補正量 k_5 は、正の一定値または所定の傾きで変化した補正の値の一定値として与えられるのに対して、パイル倍率 K_p が下限のパイル倍率 L_L を下回るとき、位置制御開始タイミングの補正量 k_5 は、負の一定値または所定の傾きで変化した後、負の一定値として与えられる。

【 0 0 7 7 】

パイル倍率 K_p が増加し、上限のパイル倍率を U_L を上回ると、テンションロール 6 の位置制御開始タイミングが遅れる方向に補正されて、織り前 7 a 位置が前進する期間に対し位置制御が実行される期間が短くなる結果、パイル形成箴打

ち時（ファーストピックの 0° ）におけるパイル経系張力は所定の低い張力よりも高い張力になり、通常に比べて低い高さのパイルが形成される。逆にパイル倍率 K_p が減少し、下限のパイル倍率 L_L を下回ると、テンションロール6の位置制御開始タイミングが早まる方向に補正されて、織り前7aが前進する期間に対し、位置制御が実行される期間が長くなる結果、パイル形成箴打ち時（ファーストピックの 0° ）におけるパイル経系張力は所望の低い張力よりも低い張力になり、通常に比べて低い高さのパイルが形成される。

【0078】

上記例では、位置制御開始タイミングをパイル倍率 K_p に応じて補正するようにしているが、これに代えて、位置制御終了タイミングを補正してもよい。この場合、補正器55は、パイル倍率 K_p に応じて位置制御終了タイミングの補正量 k_6 の信号を出力するように構成される一方、タイミング設定器92aに設定される位置制御終了タイミングは、例えば織り前7a位置の後退開始してから後退終了するまでの間の期間内であるファーストピックの 300° に設定される（図12の点線図示）。これに対し、図14に示されるように、パイル倍率 K_p が上限のパイル倍率 U_L を上回るときに、位置制御終了タイミングの補正量 k_6 は、負の一定値または所定の傾きで変化した後、負の値の一定値として与えられるのに対して、パイル倍率 K_p が下限のパイル倍率 L_L を下回るとき、位置制御終了タイミングの補正量 k_6 は、正の一定値または所定の傾きで変化した後、正の一定値として与えられるように、補正量設定器62を介して設定される。

【0079】

パイル倍率 K_p が増加し、上限のパイル倍率 U_L を上回ると、テンションロール6の位置制御終了タイミングが早まる方向に補正されて、織り前7a位置が後退する期間に対し位置制御が実行される期間が短くなる結果、パイル形成後の経系張力が所望の状態よりも高い状態となる。しかもパイル形成直後のこの時期は緯糸23によるパイル経系2の保持力が不十分なこともあって、パイル組織からパイル経系2を引き出される量が多くなるため、通常に比べて低い高さのパイルが形成される。逆に、パイル倍率 K_p が減少し、下限のパイル倍率 L_L を下回ると、テンションロール6の位置制御の終了タイミングが早まる方向に補正され

て、織り前 7 a 位置が後退する期間に対し位置制御が先行される期間が長くなる結果、パイル形成後の経糸張力が所望の状態よりも低い状態となり、パイル組織からパイル経糸 2 を引き出される量が少なくなるため、通常に比べて高い高さのパイルが形成される。

【 0 0 8 0 】

上記したようにパイル倍率 K_p に応じて、位置制御開始タイミング、制御終了タイミングのいずれか一方のみを補正するようにしてもよいし、双方を補正するように構成することも可能である。

【 0 0 8 1 】

また、パイル経糸張力制御装置 4 0 は、図 8 に示したように、箆 2 8 と織布 7 との相對運動に合わせてパイル経糸 2 用のテンションロール 6 の制御を位置制御とトルク制御に切り換える形式に限らない。例えば、テンションロール 6 の付勢力を複数設定し、箆 2 8 と織布 7 との相對運動が行われる期間には、それ以外の期間に対し低い付勢力が設定されるとともに、各期間に対応する付勢力を選択可能なパイル経糸張力制御装置 4 0 によっても実現することができる。そして、パイル倍率 K_p に応じて、各付勢力を全体的に補正したり、あるいは上記相對運動が行われる期間における付勢力を補正したり、さらには付勢力を切り換える時期を補正することにより、パイルを発生させる箆打ち時やそれ以降のパイル保持力が不十分な期間におけるパイル経糸張力を調節することができ、パイル高さ、ひいてはパイル織物の重さを変えることができる。

【 0 0 8 2 】

さらに、パイル経糸張力制御装置 4 0 について、上記例には限らず、以下のよう、例えば、織布 7 の巻取り速度に対応して駆動されるパイル経糸 2 の送り出しビーム 3 の回転速度を制御することにより、パイル経糸張力を調節するように構成することもできる。図 1 0 は、巻取り制御装置 3 3 の基本速度発生器 6 4 の出力をパイル経糸送り出し制御装置 1 6 の入力として利用する変形例を示している。

【 0 0 8 3 】

図 1 0 で、打ち込み密度設定器 6 6 から打ち込み密度 D の信号は、直接に基本

速度発生器 64 に入る。基本速度発生器 64 は、回転検出器 65 から主軸 41 の回転（速度）信号および打ち込み密度 D の信号を取り込んで、巻取りのための基本速度 s の信号を加算器 109 のプラス側の入力端に送り込むと同時に、パイル経系送り出し制御装置 16 の速度設定器 105 にも送る。

【0084】

加算器 109 は、基本速度 s の信号に基づいて巻取りのための出力を発生し、これを駆動増幅器 106 に送り、巻取り用の駆動モータ 12 を駆動することによって、製織の進行に追従して織布 7 を巻き取る。この間に、駆動モータ 12 の回転は、パルスジェネレータ 107 により検出され、F/V 変換器 108 により実際の回転量の電圧信号として加算器 109 ののマイナス側の入力端に送られる。このようにして、巻取り制御装置 33 は、主軸 41 の回転に応じて駆動モータ 12 を回転・停止させながら、織り前 7a を所定の位置に維持する。

【0085】

一方、速度設定器 105 は、基本速度発生器 64 からの基本速度 s の信号と、巻径検出器 71 によって電氣的に検出された送り出しビーム 3 の巻径 d の信号とを取り込み、これらをパラメータとして速度指令を発生させる関数 $f(s/d)$ により速度指令値を計算する一方、速度設定器 105 の内部に設定されているギヤ 78 のギヤ比 G を乗じて送り出し速度の信号を発生する。この送り出し速度の信号とパイル経系 2 の送り出しビーム回転補正量 k_4 の信号とは、加算され、加え合わせ点 74、82 経由で駆動増幅器 77 に送る。このように、パイル経系の送り出しビーム 3 は、織布 7 の巻取り制御装置 33 による巻取りの基本速度 s の信号に応じて駆動される。

【0086】

図 11 は、パイル倍率 K_p を横軸に、パイル経系 2 の送り出しビーム回転補正量 k_4 の信号を縦軸（速度 v ）にとり、上限のパイル倍率 U_L と下限のパイル倍率 L_L との間のパイル倍率 K_p の許容範囲、パイル倍率 K_p の許容範囲外での送り出しビーム回転補正量 k_4 を示している。

【0087】

パイル倍率 K_p が上限のパイル倍率 U_L を上回るとき、送り出しビーム回転補

正量 k_4 は、負の一定値または所定の傾きで変化した後負の一定値として与えられるのに対して、パイル倍率 K_p が下限のパイル倍率 L_L を下回るとき、回転量補正量 k_4 は、正の一定値または所定の傾きで変化した後正の一定値として与えられる。パイル経糸ビーム 3 の回転量（送り量）を減少させると、パイル経糸張力が高くなって、パイル高さが小さくなり、パイル織物重量が減少する。

【 0 0 8 8 】

パイル倍率 K_p が許容範囲を逸脱したとき、補正する製織条件のパラメータについて、テリー動作に関するものを採用することができる。例えば、織り前 7 a 位置の移動量を電動アクチュエータ等を介して調節可能な装置、いわゆる電子パイル装置では、製織条件のパラメータを織り前 7 a 位置の移動量とすることができ、ファーストピックとルーズピックとの間における織り前 7 a 位置の移動量すなわち箄逃げ量を大きくすれば、より高いパイルが形成されて、パイル経糸消費量が増え、パイル織物の重量が増加する。布移動式パイル織機に限らず、箄移動式パイル織機の場合には、箄打ち位置を調節可能に構成すればよいことは言うまでもない。

【 0 0 8 9 】

上記の各例について、パイル倍率 K_p が許容範囲を逸脱したときの補正量は、閾値である上限のパイル倍率 U_L 、あるいは下限のパイル倍率 L_L に対する偏差量とは無関係に一定の値とすることもできるし、偏差量に応じて所定の傾きで増加または減少するように定めてもよい。前者の場合、パイル倍率が許容範囲内に戻るまで、製織条件のパラメータに対する補正が緩やかに継続されるため、制御の安定性が維持されるのに対し、後者の場合には、製織条件のパラメータに対する補正量が多い分、速やかにパイル倍率を許容範囲内に戻すことができる。なお、パイル倍率 K_p が許容範囲から大きく外れた場合、制御量に対応する補正量では、過剰応答となって織機上の制御が不安定になり、逆に織機の稼働を損なうこともある。このため、パイル倍率 K_p の安定制御の限界点までは、偏差量に応じて増加あるいは減少するように、そして上記限界点以降では一定倍となるように、補正量を補正量設定器 6 2 に設定すればより好ましい。

【 0 0 9 0 】

【発明の効果】

請求項 1 によれば、パイル製織中に求めたパイル倍率が許容範囲から逸脱したとき、パイル倍率を前記許容範囲内に戻す方向に、パイル重さに関連する少なくとも 1 つの製織のパラメータを補正するから、製織条件のパラメータの調節が必要最小限に抑えられることになり、従来のように調節が頻繁に行われて、パイル織物の品質を損なうことがなく、織機の稼働も安定させることが可能になる。

【0091】

請求項 2 によれば、パイル製織中に求めたパイル経系の消費量が設定された許容範囲から逸脱したとき、パイル経系の消費量を前記許容範囲内に戻す方向に、パイル重さに関連する少なくとも 1 つの製織条件のパラメータを補正するから、前記請求項 1 の効果を得るのに、パイル経系の消費量を測定すれば足り、地経系の消費量の測定を省略できるので有利である。

【0092】

請求項 3 によれば、許容範囲をパイル織物の規格を考慮して設定することにより、実際の製品の規格範囲内での製織が可能となる。

【0093】

請求項 4 によれば、製織条件のパラメータとしてテークアップロールの回転量を補正して、パイル織物の緯糸密度を変更するから、簡単な巻取り側の回転量制御により、パイル織物の制御ができる。

【0094】

請求項 5 によれば、地経糸送り出しビームの回転量を制御し、地経糸の目標地経糸張力を変更するから、簡単な送り出し側の回転量制御により、パイル織物の制御ができる。

【0095】

請求項 6 によれば、パイル倍率またはパイル経系の消費量のいずれかが許容範囲から逸脱したとき、地経糸の目標地経糸張力を変更すると共に、テークアップロールの回転量を補正することにより、パイル織物の緯糸密度を変更するから、パイル倍率またはパイル経系の消費量が速やかに許容範囲内に収められ、特に重めのパイル織物に対し有効に作用するので好適である。

【 0 0 9 6 】

請求項 7、8 によれば、パイル倍率またはパイル経系の消費量のいずれかが前記許容範囲から逸脱したとき、電動アクチュエータを介してテンションロールを付勢し、パイル経系に対する付勢力を補正するから、パイル経系に対して直接速やかに対処できる。

【 0 0 9 7 】

請求項 9 によれば、パイル織機には、テークアップロールの回転に対応する速度でパイル経系ビームを回転駆動し、パイル倍率、またはパイルル経系の消費量のいずれかが前記許容範囲から逸脱したとき、パイル経系ビームの回転速度を補正するから、テークアップロールの回転とパイル経系ビームとを調和させながらパイル倍率、またはパイルル経系の消費量の制御が可能となる。

【 0 0 9 8 】

請求項 10、11 によれば、製織条件のパラメータの補正量が許容範囲の閾値に対応する大小関係に応じて決定され、また製織条件のパラメータの補正量が許容範囲の閾値に対応するパイル倍率の偏差量に応じて決定されるから、補正量が大きく変動せず、なめらかな制御が行える。

【 0 0 9 9 】

請求項 12 によれば、求めたパイル倍率が警報範囲を逸脱したとき、警報信号を出力するから、その状態が作業者ににより直ちに確認されて、迅速な対応が行われるので有利である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

パイル織機の要部の側面図である。

【図 2】

パイル織機の制御装置のブロック線図である。

【図 3】

地経系送り出し制御装置のブロック線図である。

【図 4】

パイル倍率－地経系張力補正量のグラフである。

【図 5】

巻取り制御装置のブロック線図である。

【図 6】

パイル倍率－打ち込み密度補正量のグラフである。

【図 7】

パイル経糸送り出し制御装置のブロック線図である。

【図 8】

パイル経糸張力制御装置のブロック線図である。

【図 9】

パイル倍率－パイル経糸張力補正量のグラフである。

【図 1 0】

他のパイル経糸送り出し制御装置のブロック線図である。

【図 1 1】

パイル倍率－パイル経糸の送り出しビーム回転補正量のグラフである。

【図 1 2】

パイル経糸張力制御装置の制御状態を示すタイミングチャート図である。

【図 1 3】

パイル倍率－位置制御開始タイミングの補正量のグラフである。

【図 1 4】

パイル倍率－位置制御終了タイミングの補正量のグラフである。

【符号の説明】

- 1 パイル織機
- 2 パイル経糸
- 3 送り出しビーム
- 4 送り出しモータ
- 5 ガイドロール
- 6 テンションロール
- 7 織布 7 a 織り前
- 8 テンションレバー

9 支点軸

10 織機フレーム

11 駆動モータ

12 駆動モータ

13 a、13 b ギヤ

15 電動アクチュエータ

16 パイル経糸送り出し制御装置

17 変位検出器

18 地経糸

19 地経糸送り出しビーム

20 バックロール

21 ヘルド

22 開口

23 緯糸

24 テリーモーション機構

25 テークアップロール 25 a、25 b 案内ロール

25 c レバー 25 d レバー軸 25 e リンク

26 巻取りロール

27 巻取りビーム

28 箴

29 地経糸テンションレバー

30 支点軸 30 a 支持アーム 30 b 支点軸

31 張力スプリング

32 地経糸送り出し制御装置

33 巻取り制御装置

34 加え合わせ点

35 目標張力設定器

36 巻径検出器

37 測定器

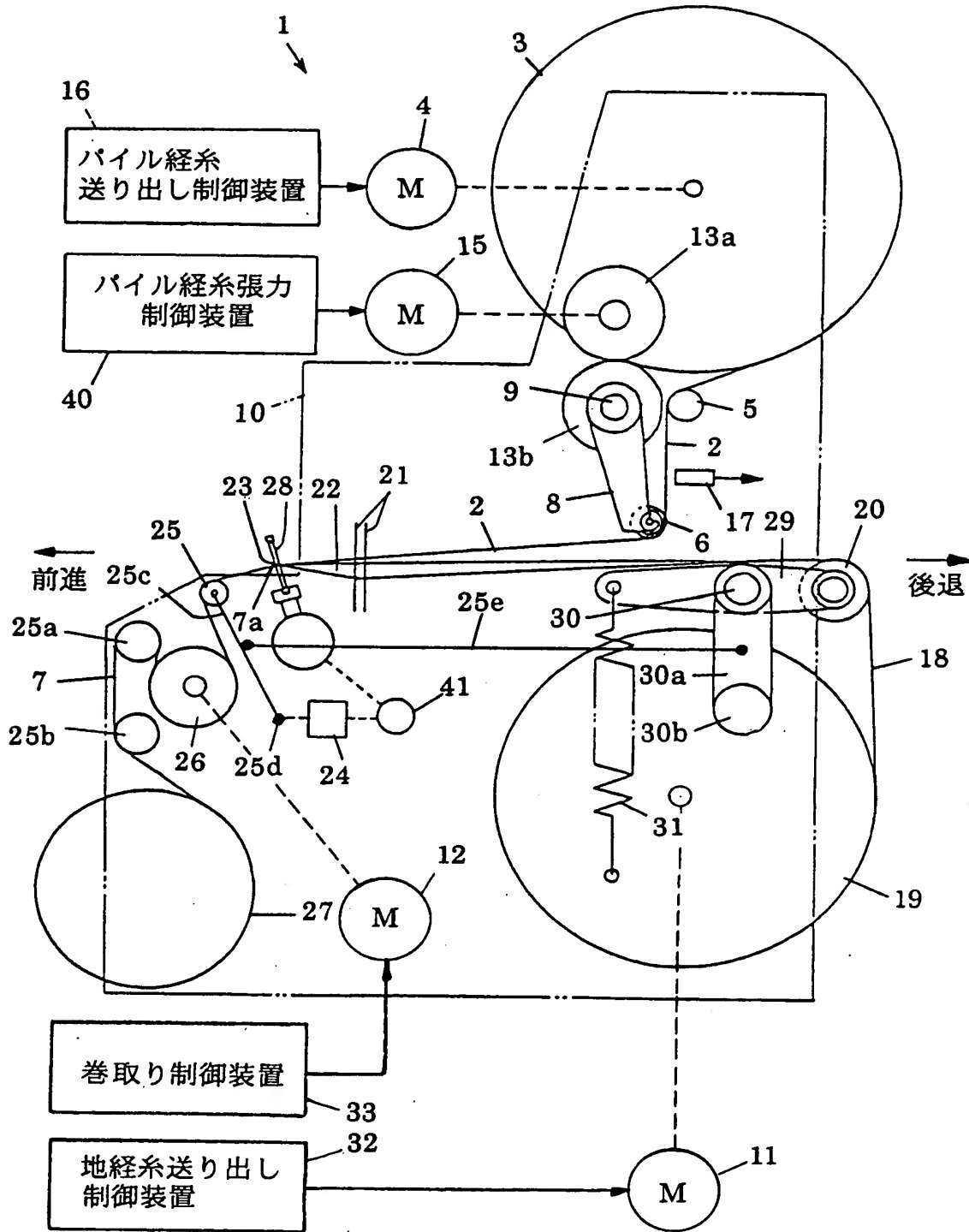
- 3 8 圧力検出器
- 3 9 増幅器
- 4 0 パイル経糸張力制御装置
- 4 1 主軸
- 4 2 P I 制御部
- 4 3 駆動増幅器
- 4 4 パルスジェネレータ
- 4 5 減速ギヤ
- 4 6 F / V 変換器
- 4 7 測定器
- 4 8 速度計算器
- 4 9 加え合わせ点
- 5 0 パイル織機の制御装置
- 5 1 パイル倍率計算器
- 5 2 表示器
- 5 3 許容範囲設定器
- 5 4 比較器
- 5 5 補正器
- 5 6 警報手段
- 5 7 警報範囲設定器
- 5 8 速度計算器
- 5 9 速度計算器
- 6 0 警報比較器
- 6 1 警報信号発生器
- 6 2 補正量設定器
- 6 3 ギヤ比入力器
- 6 4 基本速度発生器
- 6 5 回転検出器
- 6 6 打ち込み密度設定器

- 67 正逆カウンタ
- 68 駆動増幅器
- 69 回転検出器
- 70 加え合わせ点
- 71 巻径検出器
- 72 測定器
- 73 増幅器
- 74 加え合わせ点
- 75 目標位置設定器
- 76 P I 制御部
- 77 駆動増幅器
- 78 減速ギヤ
- 79 パルスジェネレータ
- 80 測定器
- 81 F/V変換器
- 82 加え合わせ点
- 83 速度計算器
- 84 ギヤ比入力器
- 85 駆動増幅器
- 86 ギヤ
- 87 電流検出器
- 88 パルス発生器
- 89 パルス数設定器
- 90 カウンタ
- 91 D/A変換器
- 92 タイミング検出器 92.a タイミング設定器
- 93 切り換え器
- 94 接点
- 95 接点

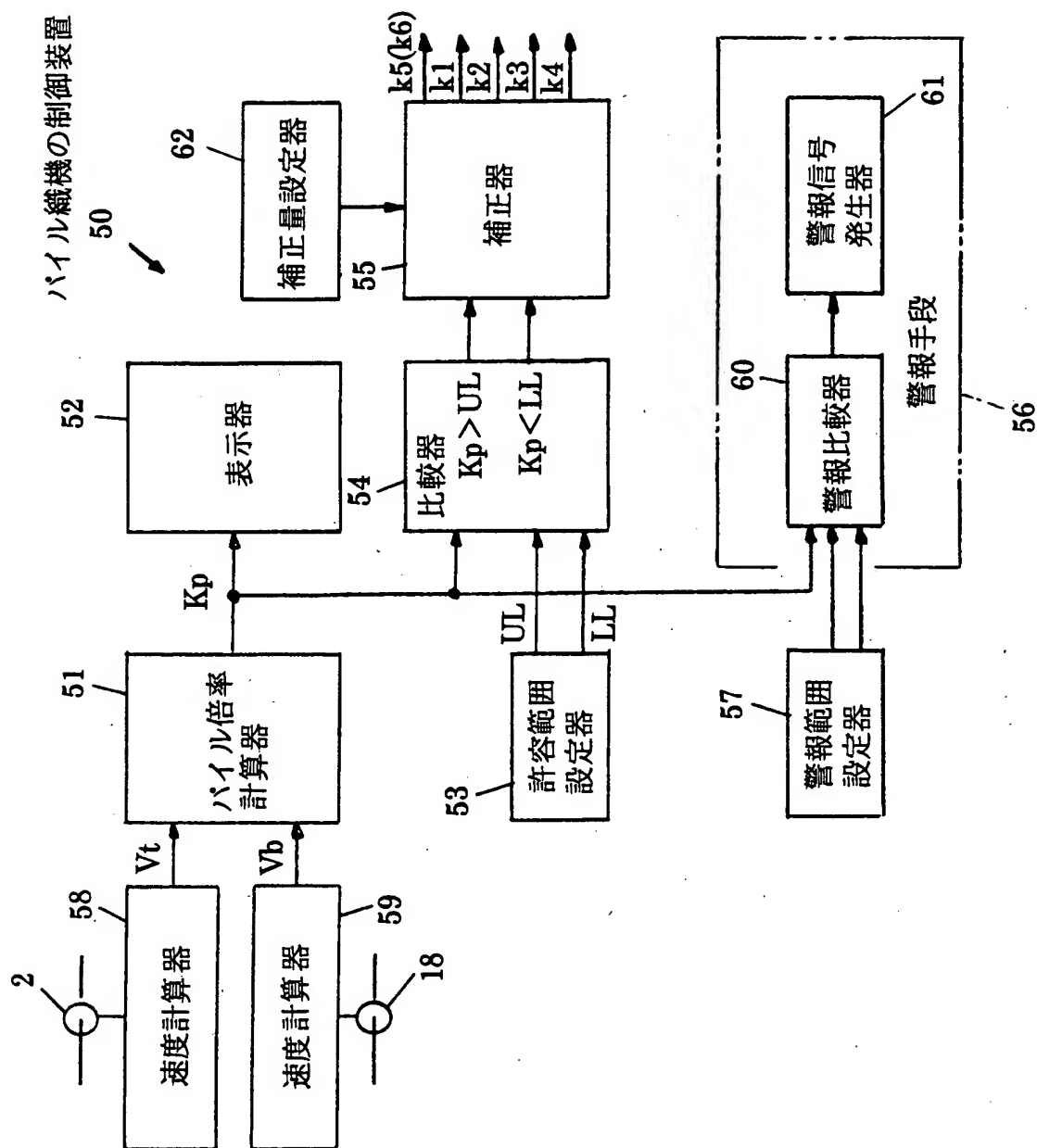
- 9 6 トルク設定器
- 9 7 加え合わせ点
- 9 8 加え合わせ点
- 9 9 加え合わせ点
- 1 0 0 位置設定器
- 1 0 1 加え合わせ点
- 1 0 2 増幅器
- 1 0 3 パルスジェネレータ
- 1 0 4 F/V変換器
- 1 0 5 速度設定器
- 1 0 6 駆動増幅器
- 1 0 7 パルスジェネレータ
- 1 0 8 F/V変換器
- 1 0 9 加算器

【書類名】 図面

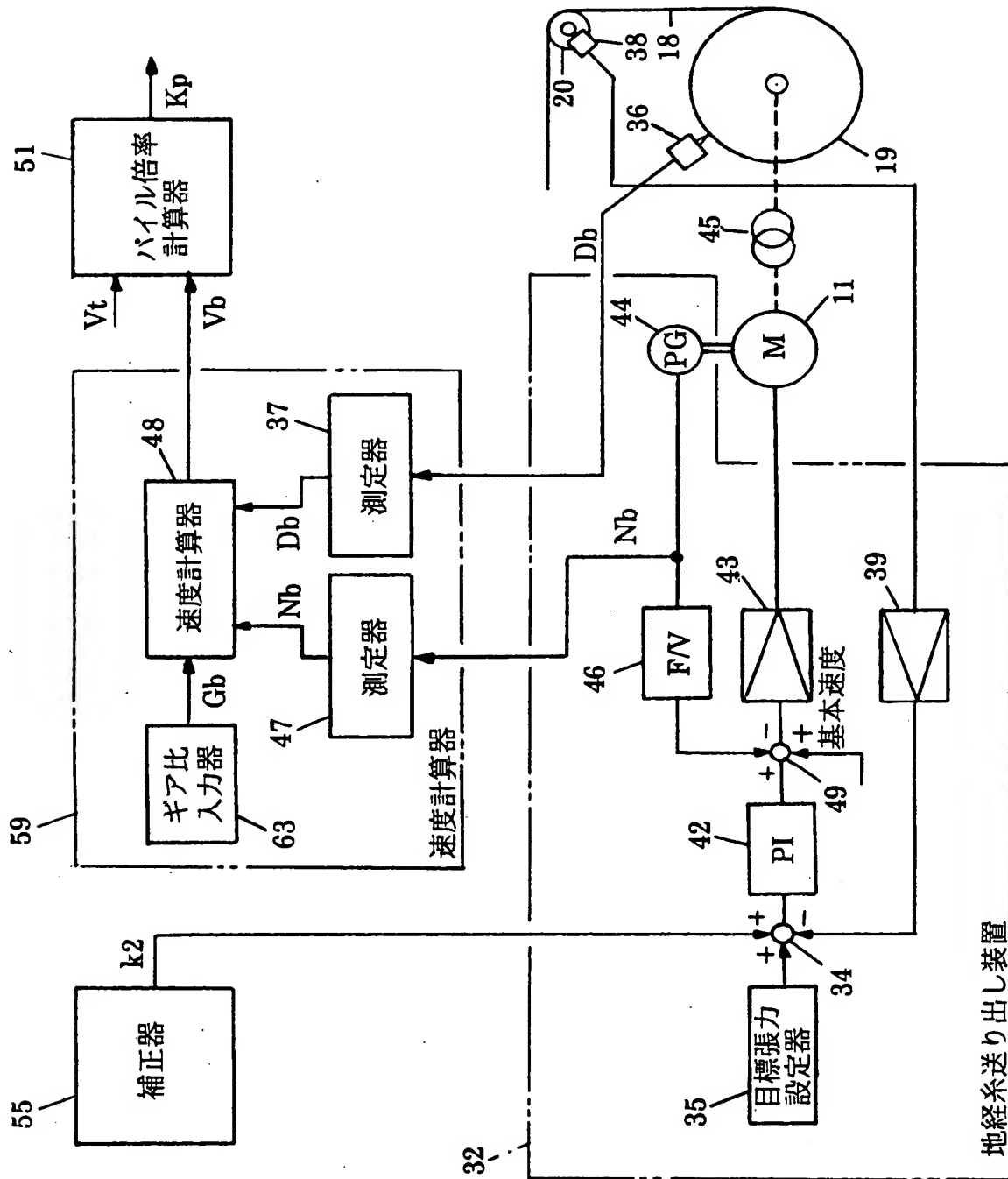
【図 1】



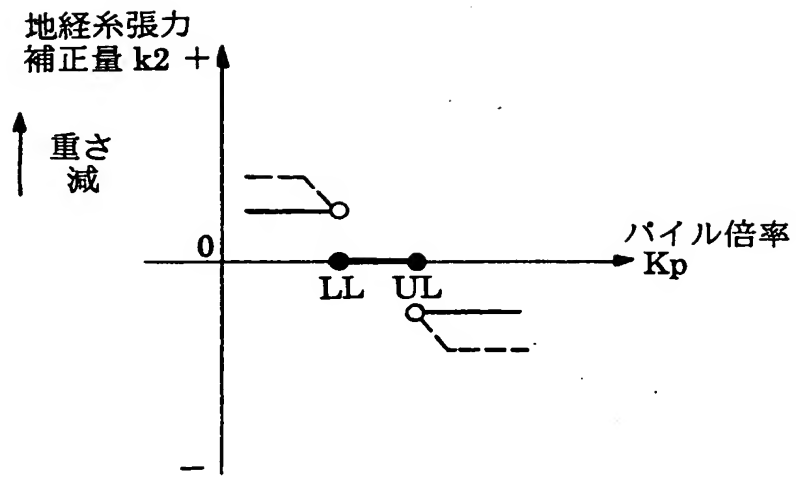
【図 2】



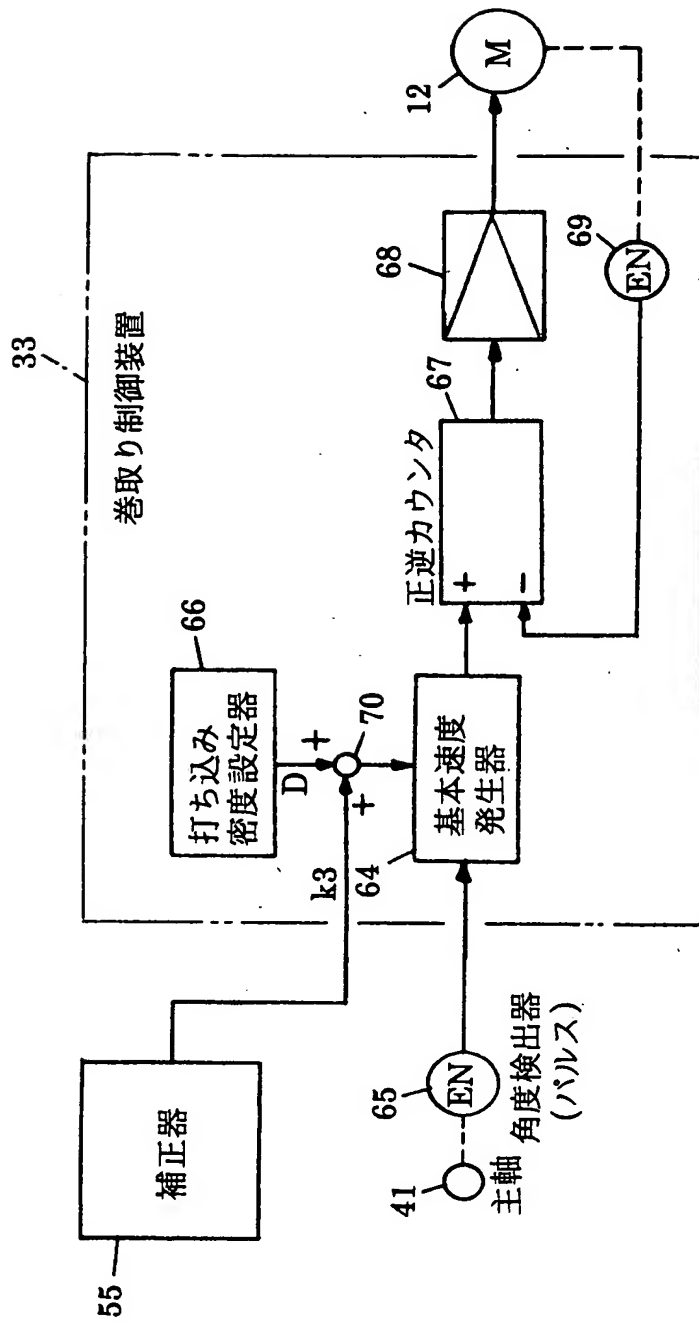
【図 3】



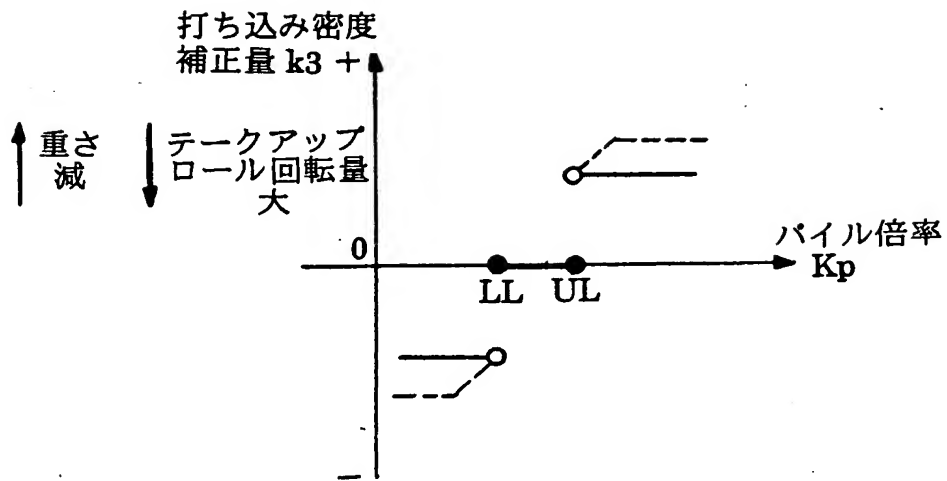
【図 4】



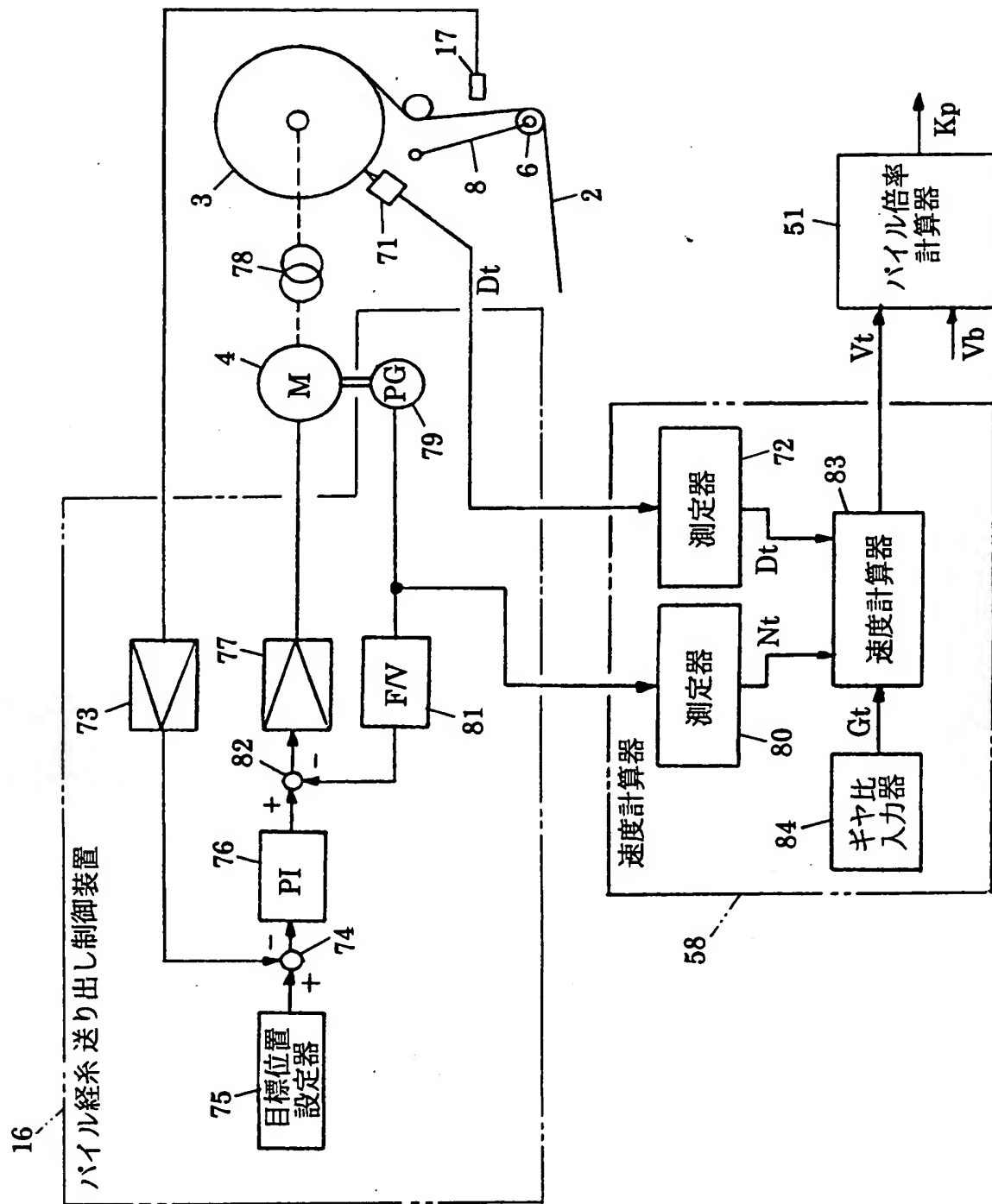
【図5】



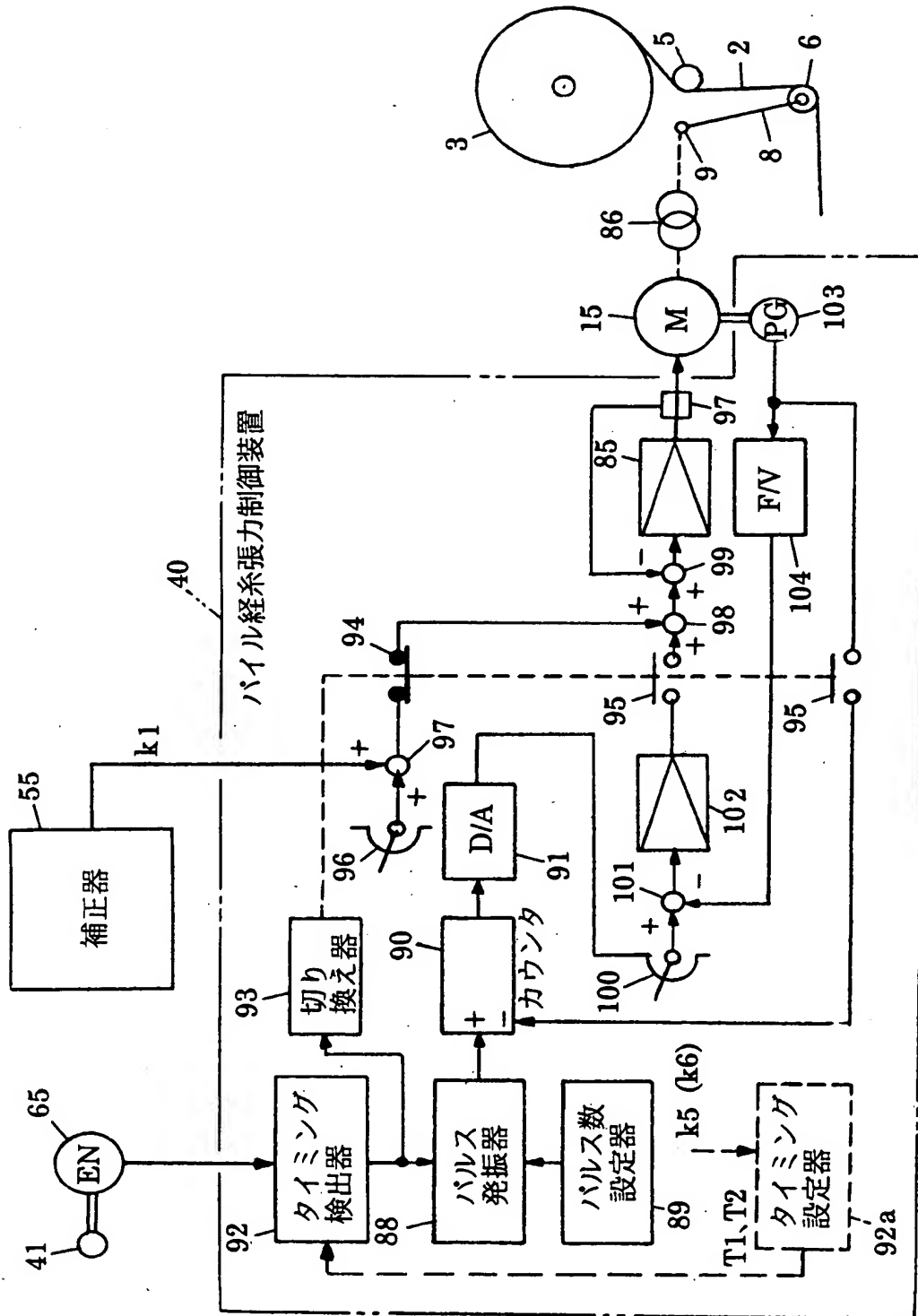
【図6】



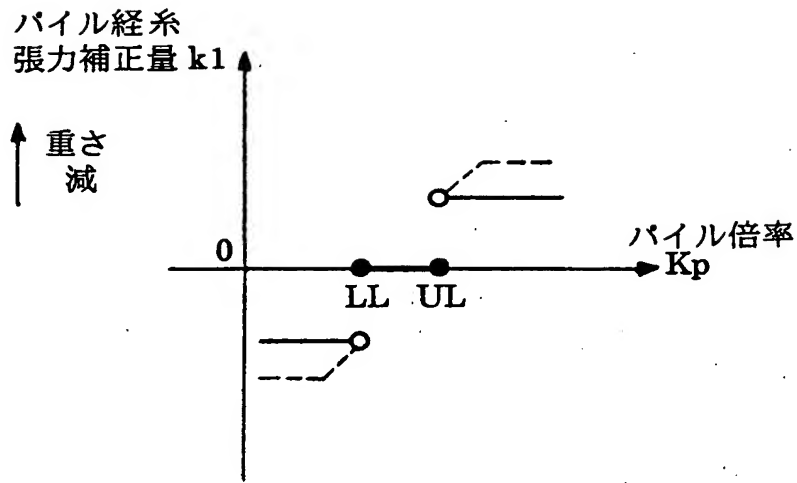
【図 7】



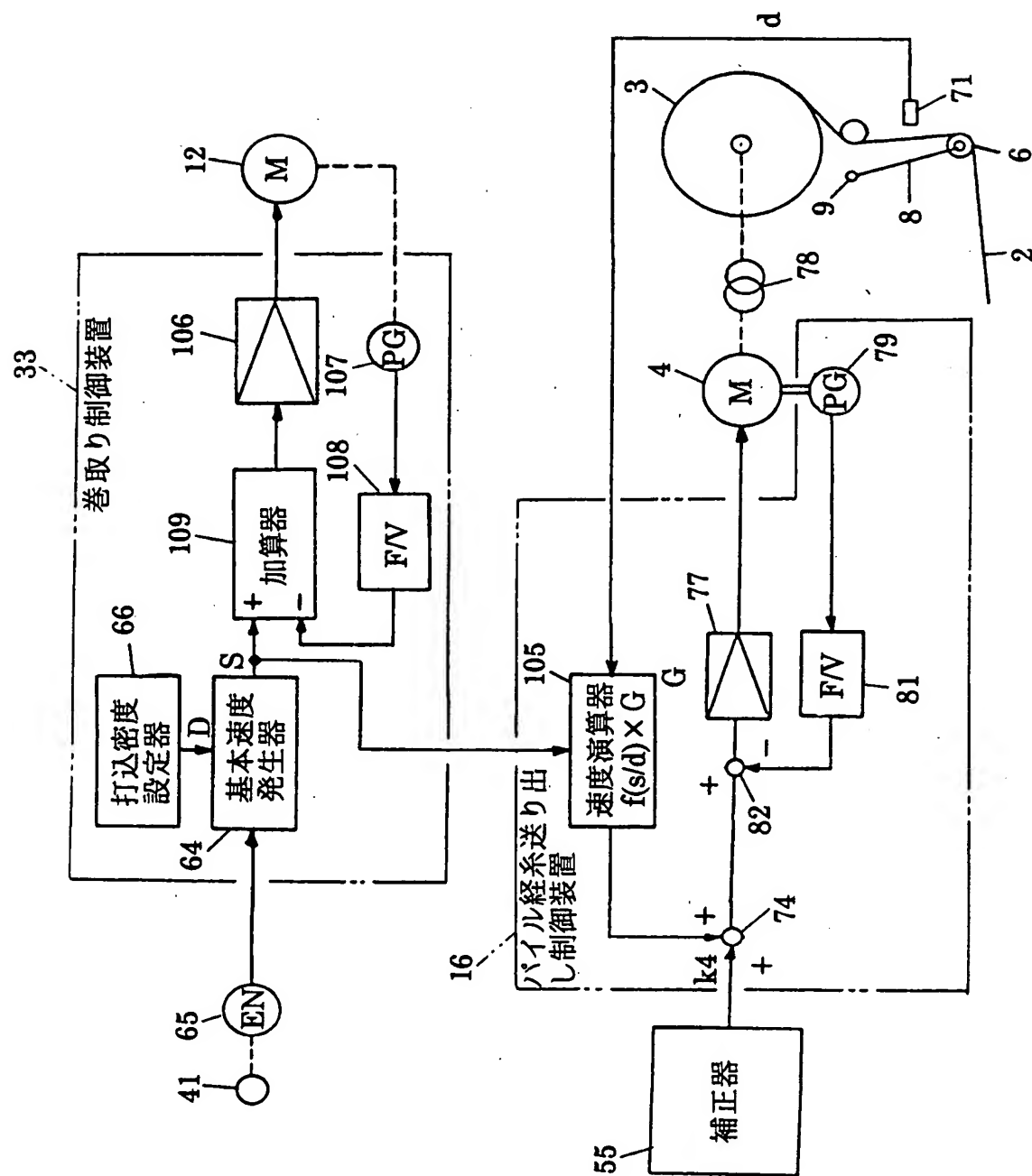
【図 8】



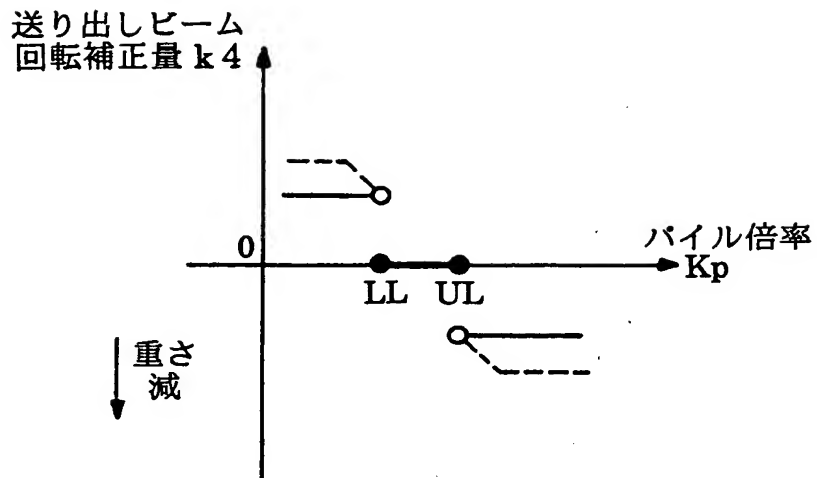
【図9】



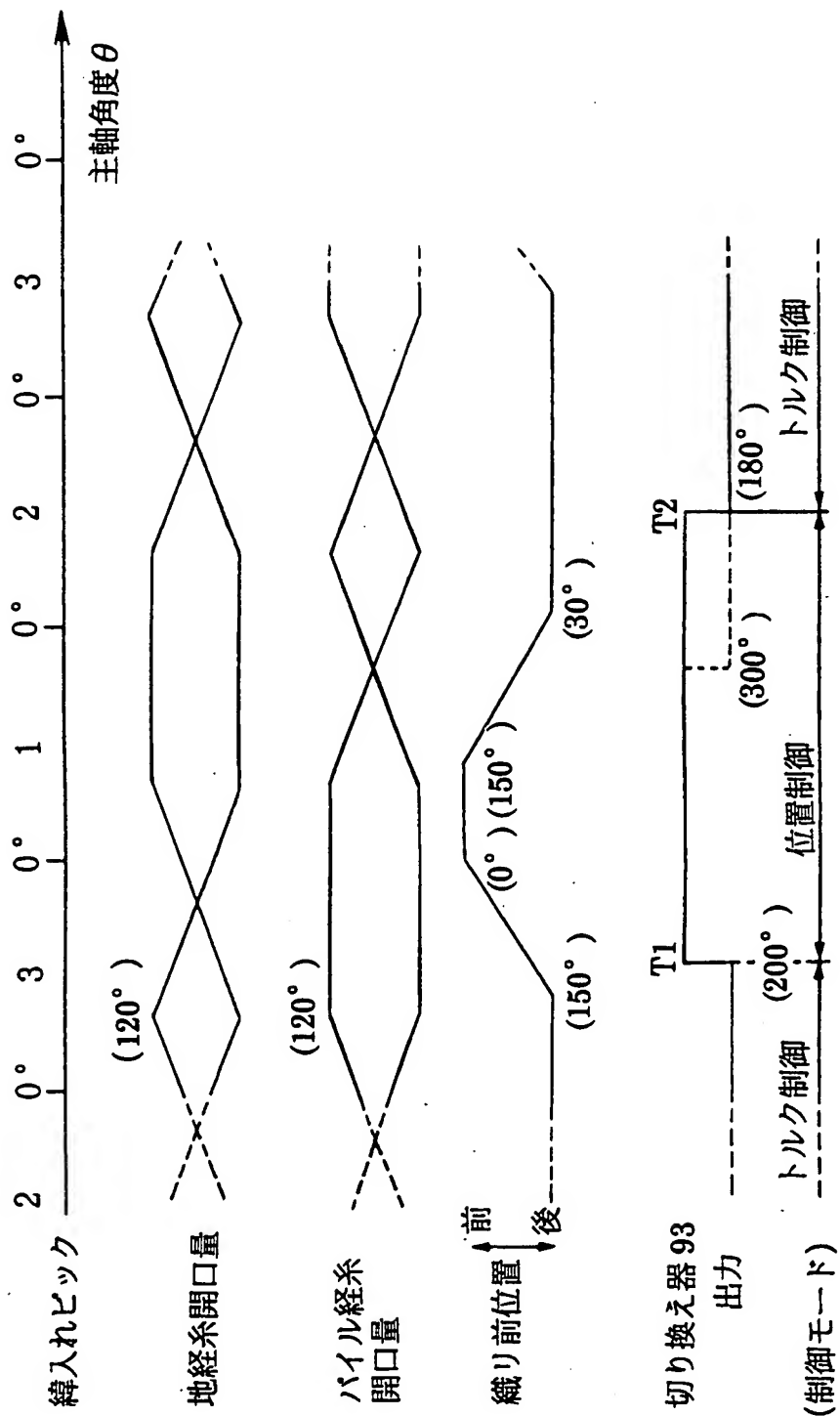
【図 10】



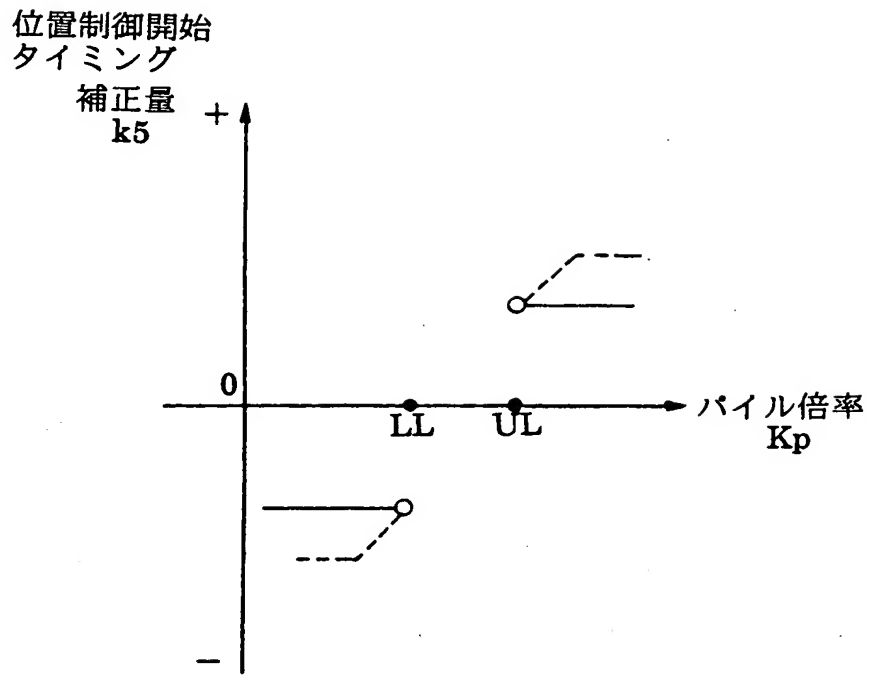
【図 1 1】



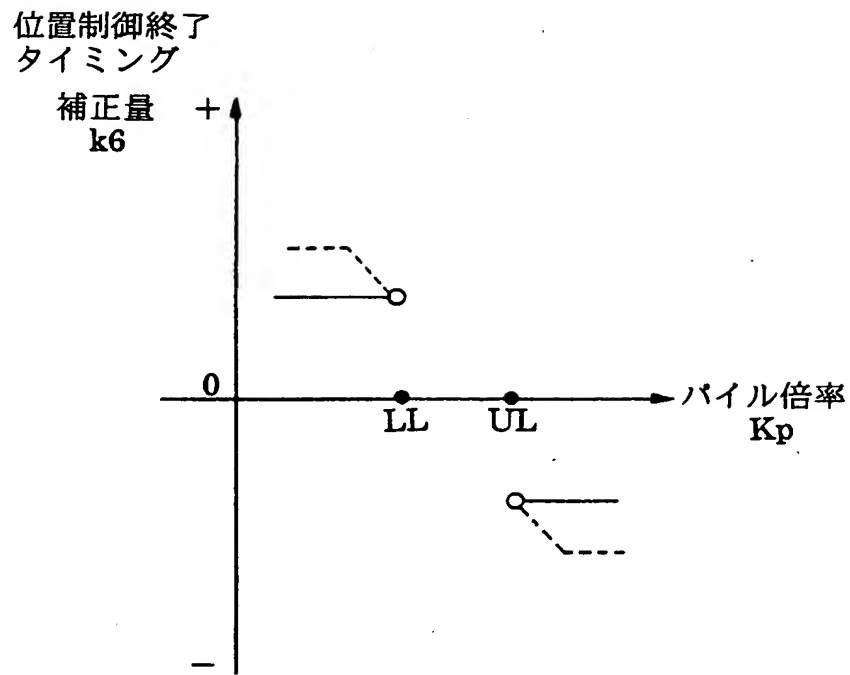
【図 12】



【図13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 より簡易化されたシステムで、パイル経糸消費量を適切な範囲に調節して、パイル織物の重さを調節しうるパイル織機の制御技術を提供する。

【解決手段】 パイル織機（１）において、パイル経糸（２）の消費量に関連する値に対する許容範囲を設定しておき、パイル製織期間中に、パイル経糸（２）の消費量に関連する値を計測し、パイル経糸（２）の消費量に関連する値が前記許容範囲を逸脱したとき、パイル重さに関連する製織条件パラメータをパイル織物（７）の重さの目標値に近づく方向に補正する。

【選択図】 図２

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2002-337498 |
| 受付番号 | 50201757102 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第六担当上席 0095 |
| 作成日 | 平成14年11月22日 |

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年11月21日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000215109]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 石川県金沢市野町5丁目18番18号
氏 名 津田駒工業株式会社